

Rec'd PCT/PTO 22 DEC 2004

PCT/JP 03/06343

21.05.03 #2

10/517617

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 6月27日

出願番号
Application Number:

特願2002-188529

[ST.10/C]:

[JP2002-188529]

出願人
Applicant(s):

大日本インキ化学工業株式会社
株式会社高純度物質研究所

REC'D 11 JUL 2003

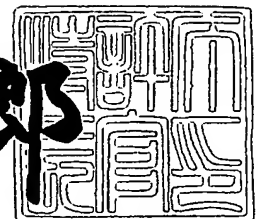
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 6月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3050861

【書類名】 特許願

【整理番号】 PX020122

【提出日】 平成14年 6月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 9/052
B22F 3/11

【発明の名称】 電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体

【請求項の数】 11

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県上尾市向山 3 4 1 - 2

 【氏名】 末永 渉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都東村山市久米川町 5 - 3 0 - 1 株式会社高純度
物質研究所内

 【氏名】 森山 稔

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都東村山市久米川町 5 - 3 0 - 1 株式会社高純度
物質研究所内

 【氏名】 宮本 昭子

【特許出願人】

 【識別番号】 000002886

 【氏名又は名称】 大日本インキ化学工業株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 597126413

 【氏名又は名称】 株式会社高純度物質研究所

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100089037

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706378

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弁作用金属粉末とバインダー樹脂を含有し、かつ弁作用金属層を備えた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体であって、

当該成形体の少なくとも片面の表層に、前記弁作用金属層を保護するための、樹脂を主成分とする領域を有することを特徴とする電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体において、

基体の上に、樹脂を主成分とする領域を形成するための材料からなる第 1 の層と、弁作用金属層を形成するための材料からなる第 2 の層を、この順に設けることにより、得られるものである電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体。

【請求項 3】 前記樹脂を主成分とする領域を構成する樹脂が、ポリビニル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ブチラール樹脂、アクリル樹脂からなる群から選択される少なくとも 1 種を含有する、請求項 1 または 2 に記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体。

【請求項 4】 基体の上に、弁作用金属粉末とバインダー樹脂を含有する弁作用金属層と、前記弁作用金属層を保護するための、樹脂を主成分とする領域を設けた後、前記基体を剥離することを特徴とする電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法において、

基体の上に、樹脂を主成分とする領域を形成するための材料からなる第 1 の層と、弁作用金属層を形成するための材料からなる第 2 の層を、この順に設け、

かつ前記基体と前記第 1 の層との接着強度よりも、前記第 1 の層と前記 2 の層との接着強度を大きくする電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の

製造方法において、

基体の上に、弁作用金属粉末とバインダー樹脂と溶剤を含有する金属粉末分散液を用いて塗膜を形成し、前記塗膜中において、弁作用金属粉末を沈降させることにより、該塗膜の表層に樹脂を偏在させて、前記樹脂を主成分とする領域を形成する電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法。

【請求項 7】 前記樹脂を主成分とする領域を構成する樹脂が、ポリビニル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ブチラール樹脂、アクリル樹脂からなる群から選択される少なくとも 1 種を含有する請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法。

【請求項 8】 前記基体が剥離性基体である請求項 4 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法。

【請求項 9】 前記剥離性基体が表面に剥離層を有するものである請求項 8 記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法。

【請求項 10】 請求項 4 ～ 9 のいずれか一項に記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法によって得られる電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体。

【請求項 11】 請求項 1 ～ 3、10 のいずれか一項に記載の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を用いた電解コンデンサ陽極素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、タンタル等の弁作用金属を用いた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体、その製造方法、及び該成形体を用いた電解コンデンサ陽極素子に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、表面実装デバイスの小型化技術が飛躍的に進歩し、携帯電話、パソコン、デジタルカメラなど、電子機器における部品基板への実装技術が高密度化している。こうした中、電子部品であるコンデンサ素子においても、その小型化、大

容量化の要求に対して、種々研究がなされている。

現在一般に使用されているコンデンサ素子においては、特に小型大容量化が可能である特長を有するタンタル電解コンデンサについて、盛んに研究がなされている。

タンタル金属と同じような特長を有する材料としては、いわゆる弁作用金属として、アルミニウム、ニオブ、チタン等の金属類の材料があげられるが、耐熱性、誘電体皮膜形成性の点において、タンタル金属は高い需要を得ている。

【 0 0 0 3 】

前記の弁作用金属粉末、例えばタンタルを用いた電解コンデンサの製造方法としては、通常、陽極金属としてタンタルを使用し、バインダーとしての役割を担う樹脂とタンタル金属粉末とを金型に投入し、これらを加圧加工してチップ化した素子を作製する。

このように作製されたチップ化素子には、陽極端子となる部品（通常はタンタルリード線）を設ける。このリード線は通常、金型内に植立されてタンタル金属粉末を加圧成形することにより固定される。

上記工程により得られた素子は、真空中において高温加熱処理することにより、素子中の不要な樹脂を蒸発除去する工程を経る。

この工程により、タンタル金属粉末間に存在していた樹脂が蒸発除去され、かつ、タンタル金属粉末同士の接触点における溶着により、多孔質体の形態をなすタンタル電解コンデンサ用陽極素子が得られる。

このようにして得られたタンタル電解コンデンサ用陽極素子を電解液槽中に入れ、所定の直流電圧を加えて化成処理を行ってタンタル金属粉末表面に酸化タンタルからなる誘電体皮膜を形成させた後、該皮膜の上に二酸化マンガンを又は、機能性高分子の固体電解質皮膜を形成させる。

この後、さらにカーボン、銀ペースト陰極層処理を施して樹脂外装して、最終的なタンタル電解コンデンサを得る。

【 0 0 0 4 】

ところで、近年、電解コンデンサにおける小型化、薄型化の要求に対し、コンデンサの寸法をより一層小型化するための研究が進められている。このように薄

型化をすることによって、低い等価直列抵抗（ESR）も実現でき、高周波特性も大幅に向上させることができる。

薄型化の方法として、特開昭56-83022号公報には、電極用金属の粉末と可塑性樹脂からなるバインダとを混合してシート（薄膜状成形体）を形成し、このシートにリード線を接合し、脱バインダ処理をした後、焼結する電解コンデンサ用電極の製造方法が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述の様に、タンタル金属粉末と、バインダー樹脂とを混合してシートを形成する場合には、以下の様な問題があった。

すなわち、コンデンサ容量を確保するため、バインダー樹脂はできるだけ少ない方が好ましいが、バインダー樹脂の配合量を少なくするとシート（成形体）の強度が低下し、ハンドリングしにくくなる。例えば加工処理の途中で成形体の一部がまれに崩壊したりすることにより、製品歩留まりが低下する場合があった。

一方、強度を確保するために十分なバインダー樹脂を配合すると、上述の様にコンデンサ容量が低下するだけでなく、残留カーボンが多くなるため、コンデンサ素子の電気特性が低下する等の問題があった。

本発明は前記事情に鑑てなされたもので、電気特性が良好なコンデンサ素子が得られ、かつ加工性の良好な電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体は、弁作用金属粉末とバインダー樹脂を含有し、かつ弁作用金属層を備えた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体であって、

少なくとも当該成形体の片面の表層に、前記弁作用金属層を保護するための、樹脂を主成分とする領域を有することを特徴とする。

また本発明の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法は、基体の上に、弁作用金属粉末とバインダー樹脂を含有する弁作用金属層と、前記弁作用金

属層を保護するための、樹脂を主成分とする領域を設けた後、前記基体を剥離して得られることを特徴とする。

本発明の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体は、前記弁作用金属層を保護するための、樹脂を主成分とする領域を有するため、当該領域が好ましくは芯の役割を果たし、成形体が崩壊等するのを防止することができる。

また、前記弁作用金属を保護するための、樹脂を主成分とする領域は、成形体のごく一部の領域に配置すればよいので、残留炭素を低減し、電解コンデンサ陽極素子の良好な電気特性を確保することができる。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

（電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造操作）

以下、複数の実施形態例をあげて電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法について説明する。

【 0 0 0 8 】

なお、本明細書において、前記「弁作用金属層を保護するための、樹脂を主成分とする領域」は、前記弁作用金属層を保護することができるだけの濃度の樹脂が含まれていれば、弁作用金属粉末を実質的に含まないものであってもよいし、弁作用金属粉末を含むものであってもよい。

「樹脂を主成分とする」とは、製造方法等に依存する当該領域の形態や、材料の特性等によっても異なってくるので、一概に規定することはできないが、例えば樹脂濃度が最も高い部分の樹脂の濃度が 1 0 質量%以上、好ましくは 1 5 質量%以上であり、弁作用金属層を保護する機能が十分に発揮される様に設定されていることが好ましい。

また、弁作用金属層を保護するためには、樹脂を主成分とする領域は、成形体の片面または両面（好ましくは片面）全体に、連続的に層状に形成されていることが好ましい。

これに対して、弁作用金属粉末を主成分とし、焼結後には多孔質体となる領域については、例えば後述する好ましい配合比から規定されるように、樹脂の濃度は好ましくは 9 質量%以下、さらに好ましくは 5 質量%以下とされる。

【0009】

また、樹脂を主成分とする領域は、例えば弁作用金属層とは別の独立した層として存在していてもよいし、弁作用金属層の表層（例えば弁作用金属層と一体化し、実質的に弁作用金属層の一部として存在し、当該弁作用金属層の表面を形成する層）に、樹脂の濃度勾配等によって形成された、樹脂濃度の高い領域等であってもよい。

つまり、樹脂を主成分とする領域は、好ましくは弁作用金属層の表層として、あるいは弁作用金属層と隣接する独立した層（保護層）として形成することができる。

なお、樹脂を主成分とする領域を前記表層として形成する場合は、後述する様に、弁作用金属層を形成するためのひとつの材料を用いて、弁作用金属層中に樹脂の濃度勾配を形成することもできる。また、弁作用金属層を形成するための材料と、これよりも樹脂の濃度の高い別の材料であって、前記弁作用金属層を形成するための材料と相溶性のあるものを用いて、2層構造の膜（積層体）を形成し、ふたつの材料から形成される層を相互に一体化させることにより、結果として、この一体化した層の中に樹脂の濃度勾配を形成して、樹脂を主成分とする領域とすることもできる。

【0010】

また、本明細書において、「薄膜状成形体」とは、例えば、ESR低減の点から、厚さ0.4mm以下、好ましくは0.3～0.05mm、さらに好ましくは0.2～0.05mm程度のシート状、薄片状等の形状を備えたものを包含するものとする。

なお、樹脂を主成分とする領域は、薄膜状成形体の表層に形成されていればよく、成形体の片面、両面のいずれに形成されていてもよいが、残留カーボン低減の点から、好ましくは成形体の片面に設けられる。

【0011】

・第1の実施形態例

第1の実施形態例は、基体の上に、樹脂を主成分とする領域を形成するための材料からなる第1の層と、弁作用金属層を形成するための材料からなる第2の層

を、この順に設け、

かつ前記基体と前記第 1 の層との接着強度よりも、前記第 1 の層と前記 2 の層との接着強度を大きくする電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法である。

【 0 0 1 2 】

図 1 ～図 2 は本実施形態例の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法を示したものである。

まず、シート状の基体 1 の上に、好ましくは樹脂と溶剤を含む溶液（樹脂を主成分とする領域を形成するための材料）を塗布、乾燥して、第 1 の層 2 とし、さらにその上に弁作用金属粉末 3 a とバインダー樹脂 3 b、及び溶剤を含む金属粉末分散液（弁作用金属層を形成するための材料）を塗布し、乾燥して第 2 の層 3 を形成する。

なお、前記溶液または前記金属粉末分散液を用いて、第 1 の層 2 または第 2 の層 3 を構成する方法は、塗布の他、印刷等種々の方法を用いることができる。

【 0 0 1 3 】

なお、図 1、2 に示した場合と反対に、基体 1 の上にまず、前記金属粉末分散液を用いて、第 2 の層 3 を形成することもできる。

しかしながら、この場合は例えば第 2 の層 3 の上に第 1 の層 2 を形成しようとして、前記溶液を第 2 の層 3 の上に塗布した場合に、材料の特性等によっては、かかる溶液が第 2 の層（弁作用金属層）に浸透してしまい、結果として樹脂を主成分とする領域が得られないことがある。そのため、通常は、基体の上に第 1 の層を形成する方が容易である。

この様に、図 1、2 に示した場合と反対に、基体 1 の上に、まず第 2 の層 3 を設け、この上に第 1 の層 2 を形成する場合等においては、例えば第 1 の層 2 を形成するための、樹脂と溶剤を含む溶液の粘度を高めに設定し、第 2 の層 3 の上にかかる溶液を塗布したときに、該溶液が第 2 の層 3 に浸透しすぎない様にすることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

ついで、基体 1 を引き剥がすと、基体 1 と第 1 の層 2 との接着力よりも第 1 の

層 2 と第 2 の層 3 との接着力の方が大きいため、図 2 に示した様に、第 1 の層 2 は第 2 の層 3 と一体化した状態で基体 1 から引き剥がされ、弁作用金属層 5 の片面、すなわち成形体 4 の表層に、樹脂を主成分とする領域 6 が設けられた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体 4 が得られる。

【0015】

また、第 2 の層 3 を構成するバインダー樹脂 3 b と第 1 の層 2 を構成する樹脂とが相溶性がある場合には、第 2 の層 3 のバインダー樹脂 3 b と第 1 の層 2 を構成する樹脂との境界の一部または全部（好ましくは全部）が消失し、一体化する。その結果、図 3 に示した様に、第 2 の層 3 から、これと一体化した、基体 1 側の第 1 の層 2 に向かって樹脂の濃度の勾配が形成され、当該第 2 の層 3 側から前記第 1 の層 2 側にむかって樹脂濃度（有機化合物の濃度）が徐々に高くなる。

そして、この様に第 1 の層 2 と第 2 の層 3 とが一体化することにより、実質的に弁作用金属層 5 A の一部分であって、その表層に樹脂を主成分とする領域 6 A が、成形体 4 の表層に形成される。その結果、この領域 6 A によって、弁作用金属層 5 A の機械的強度を向上させることができる。

なお、この図においては、各構成の位置関係を明確にするため、基体 1 と領域 6 A との界面が剥離された状態を示している。

【0016】

また、図 2、図 3 に示した様に、基体 1 と第 1 の層 2（領域 6 または 6 A）との界面で剥離しているか否かは、成形体 4 の剥離面における炭素原子存在量 C と弁作用金属原子 X の存在量との比 C/X を、電子プローブ X 線マイクロアナライザ（EPMA）や SEM-EDS 等の微小分析法により、それぞれの特性 X 線に対応した電気信号パルスのカウント比として測定することにより求めることが出来る。

すなわち、領域 6 または 6 A は、樹脂を主成分とする有機化合物からなるため、領域 6 または 6 A が形成されている場合は、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体 4 において、基体 1 側の C/X が、その反対側の面よりも多くなる。

また、領域 6 または 6 A が形成されていれば、焼結工程に至るまでのその後の加工工程において、成形 4（弁作用金属層 5、5 A）の形状が保持され、加工性

が向上するので、製造加工試験によっても領域 6 または 6 A の存在を確認することができる。

【 0 0 1 7 】

・ 第 2 の実施形態例

第 2 の実施形態例は、基体の上に、弁作用金属粉末とバインダー樹脂と溶剤を含有する金属粉末分散液を用いて塗膜を形成し、前記塗膜中において、弁作用金属粉末を沈降させることにより、該塗膜の表層（基体の反対側）に樹脂を偏在させて、前記樹脂を主成分とする領域を形成する電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法である。

【 0 0 1 8 】

例えば図 4 に示した様に、図 1 に示した基体 1 と同様の基体 1' の上に、弁作用金属粉末 3' a とバインダー樹脂 3' b を含む金属粉末分散液を塗布して塗膜 3' を形成し、当該塗膜 3' 中において、弁作用金属粉末 3' a を基体 1' 側に沈降させて塗膜 3' の表層に樹脂を主成分とする領域 6' を形成する。なお領域 6' の下は、弁作用金属粉末を主成分とする領域 7' である。

なお、前記塗膜 3' は、金属粉末分散液を塗布する他、印刷等種々の方法を用いて形成することができる。

この場合、図 3 に示した場合と同様に、前記塗膜 3' 中に、樹脂の濃度勾配が形成される。この場合は、バインダー樹脂 3' b の濃度勾配が形成され、その結果、樹脂を主成分とする領域 6' が形成される。つまり、実質的に弁作用金属層 5' の一部であって、その表層に、領域 6' が形成される。

そのため、基体 1' を剥離しても、成形体 4' においては、弁作用金属層 5' は、成形体 4' の表層に形成された領域 6' の作用によって適度な強度が付与され、補強されているため、加工性が向上するという効果が得られる。

このように弁作用金属を沈降させて、領域 6' を形成するためには、前記金属粉末分散液の粘度を $5 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{c}$ 以下とすることが好ましく、 $1 \text{ Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{c}$ 以下であることがさらに好ましい。この粘度の測定は B 型粘度計を用いて行ったものであり、測定温度は作業時の温度とされる。この様に粘度が低い金属粉末分散液を用いて一般的な方法で弁作用金属層を形成すれば、例えば金属粉末分散

液の塗布、乾燥までの間に自然に弁作用金属粉末が徐々に沈降し、樹脂と弁作用金属粉末の濃度勾配が形成される。

本実施形態例は、基材 1' と、弁作用金属層 5' となる材料があれば、結果として領域 6' を形成することができるので、材料の種類や製造工程がより簡単であり、好ましい。

【0019】

また、第 1 乃至第 2 の実施形態例においては、いずれも例えば図 2 に示した様に、加工途中で基体 1 を引き剥がす前に、好ましくは図 1 に示した電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体 4 を、基体 1 とともに所定の幅にスリットすると、その後の連続加工性が著しく向上し、好ましい。また、抜き加工におけるいわゆる耳と呼ばれる無駄になる部分が生じないので好ましい。または、第 1 の層 2 の上に金属粉末分散液を塗布する際に、ストライプ状に塗布し、乾燥し、塗布した形状に裁断することもできる。

【0020】

以下、上述に概要を述べた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造に用いられる各構成について、製造手順とともに詳細に説明する。

【0021】

（基体の用意）

基体として使用できるフィルム状（またはシート状）の材料は、例えばポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリビニルアルコールフィルム、ポリエチレンテレフタレート（PET）フィルム、ポリカーボネートフィルム、ナイロンフィルム、ポリスチレンフィルム、エチレン酢酸ビニル共重合体フィルム、エチレンビニル共重合体フィルム等からなるプラスチックフィルムまたはシート；若しくはアルミニウムなどの金属シート；紙、含浸紙；これらの各材料からなる複合体が挙げられる。これらの中から、基体の上に形成する層を構成する樹脂との組み合わせ等による接着性、剥離性等を考慮して、より適合したものが用いられる。これら以外の材料であっても、必要な強度、可撓性、さらに好ましくは剥離性などを備えていれば、特に制限なく使用できる。特に好

ましくは、PETフィルムが用いられる。

基体の厚さは特に限定しないが、例えば $5\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ 、好ましくは $10\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ とされる。

【0022】

上記基体は、基体と成形体との界面を引き剥がすことが容易になるように、剥離性基体を用いても良い。剥離性基体とは、基体を構成するフィルム状の材料自体が剥離性を有するもの、もしくは前記フィルム状の材料の表面に剥離層を形成したものが挙げられる。なお、成形体の基体側の表面が、基体に対して剥離性がある場合は、剥離性基体を用いなくても円滑に処理を行うことができる。

後述するように例えば基体上に塗布する第1の層としてアクリル樹脂、ポリビニルアセタール樹脂等を主成分とする層を形成することにより、第1の層と基体との剥離性を良好にすることができる。

【0023】

(樹脂を主成分とする領域の形成)

かかる領域に用いる樹脂は、製造方法等にもよるが、PETとの剥離性の点から、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ブチラール樹脂、アクリル樹脂等が好適に使用できる。よってこれらの群から選ばれる1種以上の樹脂を含むものであると好ましい。中でも残留炭素低減の点からアクリル樹脂が特に好ましい。

なお、図4に示した様に、金属粉末分散液を用いて、弁作用金属粉末の沈降によって樹脂を主成分とする領域を形成する場合は、当然弁作用金属粉末のバインダー樹脂によって当該領域が形成される。この場合も、バインダー樹脂として上記の例示した樹脂を用いると好ましい。

これらの樹脂は、金属粉と併存して焼結されたときに、完全に燃焼する傾向があり、残留炭素の少ない多孔質金属焼結体を形成する。

【0024】

また、上述の様に基体の上に、前記第1の層と、前記第2の層を、この順に設け、かつ前記基体と前記第1の層との接着強度よりも、前記第1の層と前記第2の層層との接着強度を大きくする場合においては、かかる条件を満足する様に、接

着強度を設定することが必要とされる。

当該接着強度は、各層を構成する樹脂の種類（樹脂の相溶性）、塗工スピード等の種々の条件によって変化するので、実際の製造条件にそって試験を行い、評価し、当該好ましい特性が満足できるものを選択することが好ましい。

特に限定するものではないが、具体例として、基体にPETフィルムを用いた場合、例えば以下の様な樹脂の組み合わせが挙げられる。

第1の層：アクリル樹脂と、第2の層：第1の層と同じ種類のアクリル樹脂との組み合わせ、または

第1の層：ポリビニルアセタール樹脂と、第2の層：アクリル樹脂との組み合わせ。

なお、第1の層と第2の層に同じ種類の樹脂を用いると、相溶性により、図3に示した様に第1の層2と第2の層3との境界が消失し、樹脂の濃度勾配が形成される。

樹脂を主成分とする領域は、例えば図1に示した様に、基体1の上に、種々の方法を用いて形成することができる。

塗布方法としては、例えば、公知のロール塗布方法等、具体的には、エアードクターコート、ブレードコート、ロッドコート、押し出しコート、エアーナイフコート、スクイズコート、含浸コート、リバースロールコート、トランスファーロールコート、グラビアコート、キスコート、キャストコート、スプレーコート等が挙げられる。

また、このとき、適宜樹脂を適当な濃度に溶解した溶液を用いることができる。溶剤としては、後述する金属粉末分散液を構成する溶剤等と同様のもの等を用いることができる。

【 0 0 2 5 】

樹脂を主成分とする領域の厚さは、かかる領域自体に種々の形態等があるため、必ずしも明確に把握することは難しいが、少なくとも焼結を開始するまでの間、成形体が崩壊等せず、形状が維持されるという効果が得られる範囲であれば特に限定されない。

例えば、 $1\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、この程度であれば、成形体中の

樹脂総量が大幅に増加することはなく、残留カーボンが大幅に増えることもない。特に、 $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲が、焼結後の残留炭素量への影響が少なく、塗膜の強度を適度に持たせることができるため、好ましい。

【0026】

(弁作用金属層の形成)

弁作用金属層を構成する金属粉末分散液は、弁作用金属粉末、バインダー、さらに溶剤、及び必要に応じて添加剤を混合、分散して作成することができる。

【0027】

・弁作用金属粉末

弁作用金属粉末としては、タンタル、アルミニウム、ニオブ、チタンなどの弁作用金属の粉末を用いることができる。これらの弁作用金属の中でも、タンタル、ニオブが好適であり、特に好ましくはタンタルが用いられる。

以下の説明は、タンタル金属粉末を例として行う。

タンタル金属粉末の純度は、99.5%以上のものが好ましく、またその平均1次粒径は $0.01\sim 5.0\mu\text{m}$ であることが好ましく、特に $0.01\sim 1.0\mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0028】

・バインダー樹脂

バインダー樹脂としては、溶剤可溶性バインダー樹脂を用いることができる。好適なバインダー樹脂としては、例えば、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ブチラール樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、尿素樹脂、酢酸ビニルエマルジョン、ポリウレタン樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、ニトロセルロース樹脂、天然樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は単独で、あるいは2種類以上を混合して利用することができる。

また、上述の樹脂を主成分とする領域と同様に、ポリビニルアルコール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ブチラール樹脂、アクリル樹脂等が好適に使用できる。

このうち、アクリル樹脂は、真空中でのバインダー処理の際に、完全に分解し

、カーボンとして残留することがないので、アクリル樹脂を用いた電解コンデンサは、漏れ電流の増加を防止することができ、より好ましい。

上記樹脂のガラス転移点は、50℃以下が好ましく、室温以下が特に好ましい。50℃以下であれば、図1、図2に示した第2の層3に可撓性を付与することができ、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の強度や取り扱い性が向上し、好ましい。

なお、バインダー樹脂は、製造方法によっては、上述の樹脂を主成分とする領域についての説明で述べた様に、接着強度の関係を満足する様に、選択することが好ましい。

前記バインダー樹脂の使用量は、タンタル金属粉末100質量部あたり0.01～30質量部の範囲が好ましく、0.01～15質量部の範囲が特に好ましい。

バインダー樹脂の配合量が多くなりすぎると、焼結後の残留炭素が増加してコンデンサ特性が低下する等の不都合が生じるおそれがある。

【0029】

・溶剤

溶剤としては、水、あるいはメタノール、IPA（イソプロピルアルコール）、ジエチレングリコール等のアルコール類；メチルセロソルブ等のセロソルブ類；アセトン、メチルエチルケトン、イソホロン等のケトン類；N，N-ジメチルホルムアミド等のアミド類；酢酸エチル等のエステル類；ジオキサン等のエーテル類；塩化メチル等の塩素系溶媒；トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；等が挙げられる。これらの溶剤は、単独で又は2種類以上混合して用いても良い。

【0030】

溶剤の使用量は、金属粉末分散液を塗布する工程がスムーズに実行できる程度に設定される。

【0031】

・金属粉末分散液の調整方法

上述の、タンタル金属粉末、溶剤、溶剤可溶性バインダー樹脂、および必要に

応じて配合される添加剤は、すべて同時に、またはそれぞれ順次投入して、各種の混練・分散機を用いて分散することにより、得られる。

混練・分散には、攪拌機、二本ロール、三本ロール等のロール型混練機、縦型ニーダー、加圧ニーダー、プラネタリーミキサー等の羽根型混練機、ボール型回転ミル、サンドミル、アトライター等の分散機、超音波分散機、ナノマイザー等が使用できる。

【 0 0 3 2 】

・ 弁作用金属粉末分散液の配合例

弁作用金属粉末分散液の配合比率を例示すれば、例えば、タンタル金属粉末 100 質量部に対して、バインダー樹脂が 0.01～30 質量部、好ましくは 0.01～15 質量部、溶剤が 5～160 質量部、添加剤が 0～5 質量部とされる。

また弁作用金属粉末分散液の粘度は 1～1000 Pa・sec、好ましくは 5～100 Pa・sec 程度とされる。なお基体上に弁作用金属分散液を塗布し、弁作用金属を沈降させて弁作用金属層の表層に樹脂の偏在する領域を形成する製造方法を使用するときは、弁作用金属粉末分散液の粘度は 5 Pa・sec 以下が好ましく、1 Pa・sec 以下がさらに好ましい。粘度の測定方法は B 型粘度計によって行ったものであって、測定温度は作業時の温度である。

【 0 0 3 3 】

・ 弁作用金属層の形成

この様にして得られる弁作用金属粉末分散液を、使用する製造方法に応じて基体上等に塗布する。例えば図 1 及び上記に示した様に基体 1 の上に第 1 の層 2 を形成した後、該第 1 の層 2 の上に、かかる金属粉末分散液を塗布、乾燥すると、第 2 の層 3 が得られる。そして、結果として、弁作用金属層 5 と樹脂を主成分とする層 6 とからなる電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体 4 が得られる。

弁作用金属粉末分散液の塗布方法としては、上述の剥離層と同様、種々の塗布方法が適用可能である。

弁作用金属粉末分散液の乾燥は、好ましくは 40～120℃程度の熱風を用いて、分散液中の溶剤を揮散させる。

電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体 4 の厚さは、タンタル電解コンデンサ

として要求される所望の静電容量により適宜設定することが可能であり、乾燥前の金属粉末分散液の塗布物の厚さ（湿時厚さ）は数 μm ～300 μm の範囲とし得る。

【0034】

（スリットする操作）

・スリットする方法

ついで、例えば図1に示した電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体4を、好ましくは基体1と共に所定の幅にスリットする。

スリットの方式は、レーザーカッター方式と、ナイフとロールの間に働くせん断作用を利用したシェアカッター方式とがあり、そのいずれでもよい。カッターの精度としては、シェアカッターの方がよく、厚いものをカットする場合もシェアカッターの方がよい。また、複数の刃を有するロータリカッターを用いてスリットしてもよい。

【0035】

また、前記金属分散液を、図1に示した第1の層2の上にストライプ状に塗布し、乾燥し、塗布した形状に裁断した後、リール状に巻回することもできる。ストライプ状に塗布した場合は、乾燥後、塗布した形状に裁断することが必要である。裁断は、常法に従って行うことができる。

【0036】

このようにして得られた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体は、基体上に均一に形成されたものであり、膜厚分布がほとんどなく、可撓性、柔軟性にも優れている。

【0037】

（電解コンデンサ陽極素子の作製）

本発明の電解コンデンサ陽極素子は、上記電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を用いて、例えば以下のようにして作製することができる。

まず、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を基体から剥離し、所望の長さに切断した後、図5に示すように、その上に、好ましくは扁平リード線13の扁平部分13aを置き、更に別な電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体14を重

ね合わせ、必要に応じて適当な加圧処理を施して 2 枚の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体 1 2、1 4 と扁平リード線 1 3 とを密着させることによって、電解コンデンサ陽極素子用の成形体素子 1 5（以下成形体素子 1 5 との省略形を併用する。）を形成する。

【 0 0 3 8 】

前記扁平リード線は、弁作用金属、例えばタンタルからなり、少なくとも陽極素子へ埋入する部分もしくは全体が扁平に形成されている。この扁平リード線は、タンタル線の少なくとも一部を加圧成形して扁平化することで作製される。扁平リード線の扁平部分の厚さと幅は、製造する陽極素子の厚み、リード線強度などを勘案して適宜設定し得るが、好ましくは成形体の厚さの 5 ～ 7 0 % の厚さに扁平化することが好ましい。

リード線の扁平化加工には、ロール加工法や加圧加工法等を用いることができる。また成形体内に埋入するリード線の長さは、成形体の長さの 5 ～ 9 5 % が好ましい。3 5 ～ 9 5 % がより好ましく、4 5 ～ 9 0 % がさらに好ましい。またリード線の成形体の扁平部分は成形体を超えて、その外側にまで続いていることが好ましい。このように扁平部分を設定することにより、陽極素子を作製した時に、扁平部分が焼結体の内側のみならず外側にまで連続した構造となる。このためリード線の柔軟性が増し、リード線にかかる力が直接接合部分に加わらないため、リード線と焼結体との接合部分にかかる応力が小さくなり、タンタル金属粉の表面に形成された皮膜が破壊されることがない。なお、扁平部分を断続的に形成すること、扁平部分の扁平化率を長手方向で変化させること、或いは扁平面の角度を変えた部分を形成しても良い。

【 0 0 3 9 】

・焼結工程

ついで、前記成形体素子 1 5 を、必要であれば適宜乾燥し、次いで真空中で約 3 0 0 ～ 6 0 0 ℃ の熱処理工程によって有機物質（バインダー）の除去を行い、さらに約 1 0 ～ 3 0 分間、約 1 2 0 0 ～ 1 6 0 0 ℃ の高温加熱処理（焼結）を行い、タンタル金属粉末同士およびタンタル金属粉末と扁平リード線 1 3 とを融着させることにより、図 6 に示す通り、薄形直方体形状のタンタル多孔質焼結体 1

7内に、扁平リード線13の扁平部分13aが埋入された構造のタンタル電解コンデンサ用陽極素子18が得られる。このようにして得られたタンタル電解コンデンサ用陽極素子18は、タンタル多孔質焼結体と扁平リード線13とが強固に接合された状態となる。

【0040】

（電解コンデンサの製造）

前記タンタル電解コンデンサ用陽極素子18を用いて、タンタル電解コンデンサを製造するには、該陽極素子18を電解液槽に入れ、該陽極素子18に所定の直流電圧を加えて化成処理を施すことにより、該陽極素子18の表面に酸化タンタル皮膜を形成させる。

そして、酸化皮膜の形成後、さらにその上に二酸化マンガ皮膜又は、機能性高分子皮膜の固体電解質を形成する。

【0041】

前述のようにして得られた酸化タンタル皮膜・二酸化マンガ皮膜又は機能性高分子皮膜を形成したコンデンサ素子31は、カーボン（グラファイト）層、銀ペースト層を形成し、例えば図7に示すように、コンデンサ素子31の表面に陰極端子32の一端側を半田34で接合するとともに、扁平リード線13の先端部分を陽極端子33にスポット溶接（溶接部を符号35で示す）によって接合した後、例えば樹脂成形加工により、あるいは、樹脂溶液中に浸漬させて形成させるなどして樹脂外装36を施し、タンタル電解コンデンサ30とする。

【0042】

本発明の製造方法は、積層型の電解コンデンサの製造に適用することもできる。本発明の製造方法を用いて製造される、極めて薄型の電解コンデンサ陽極素子に酸化被膜、固体電解質被膜を形成して薄型のコンデンサ素子を作製し、これを積層することにより形成してもよいし、陽極素子自体を積層構造として積層型のコンデンサ素子を形成してもよい。

【0043】

【実施例】

以下、本発明を実施例を示して詳しく説明する。

(タンタル金属粉末の分散液の調整)

以下の二種類の配合のものを50ccのポリ瓶に入れて混合し、振とう機（ペイントコンディショナー）を用いて1時間練肉して、タンタル金属粉末分散液A、およびBを得た。

分散液A：

- ・平均1次粒子径0.5 μ mのタンタル金属粉末50g、
- ・バインダー樹脂として、アクリル樹脂「NCB-166」（大日本インキ化学工業（株）製）0.60g（0.25g）（（）内は固形分量）、
- ・溶剤として、シクロヘキサノンとトルエンの混合溶媒10g、および
- ・3mm径のスチールボール50g

分散液B：

- ・平均1次粒子径0.5 μ mのタンタル金属粉末50g、
- ・バインダー樹脂として、アクリル樹脂「NCB-166」（大日本インキ化学工業（株）製）0.60g（0.25g）（（）内は固形分量、
- ・溶剤として、シクロヘキサノンとトルエンの混合溶媒12.9g、および
- ・3mm径のスチールボール50g

【0044】

(電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の作製)

(実施例1)

基体として、厚さ50 μ mのPETフィルム上に、アクリル樹脂「IB-30」（藤倉化成（株）製）の溶液を#16のワイヤバーにて展色し、厚さ4 μ mの第1の層を設けた。

ついで、当該第1の層の上にタンタル金属粉末分散液Aを450 μ mの深さのアプリータにて展色し、厚さ200 μ mのタンタル金属粉末分散液Aの乾燥塗膜（第2の層）を得た。

得られた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面の写真を図8に示した。

この写真から明らかな様に、第2の層のバインダー樹脂と第1の層に用いられ

る樹脂とが相溶性のある樹脂を含むため、一部、第1の層と第2の層との境界がなく、かつ樹脂濃度の高い樹脂を主成分とする領域が形成された電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面が得られた。

また、その炭素原子とタンタル原子のマッピングデータをそれぞれ図9 (a)、図9 (b) に示した。なお、マッピングデータはSEM-EDSで炭素K線、タンタルL線について測定したものである。検出器はEDX社製のものを使用しTime constantその他の測定条件はEDX社の標準測定条件で行った。

さらに、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の、基体側（樹脂を主成分とする領域が形成された側）の面のタンタル原子存在量と炭素原子存在量との原子数比C/T (at) と、その反対側の面の原子数C/T a (at) とを測定したところ、それぞれ1.49~3.50と0.65~0.73となった。

【0045】

(実施例2)

基体として、厚さ50 μ mのPETフィルム上にタンタル金属粉末分散液Bを450 μ mの深さのアプリケータにて展色し、厚さ200 μ mのタンタル金属粉末分散液Bの乾燥塗膜を得た。

得られた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面の写真を図10に示した。

この写真から明らかな様に、弁作用金属層のタンタル金属粉がPETフィルム側に沈み、バインダー樹脂の濃度が弁作用金属層の表面に向かって増加し、表面の樹脂濃度の高い樹脂を主成分とする領域が形成された電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面が得られた。

また、その炭素原子とタンタル原子のマッピングデータを図11 (a)、図11 (b) にそれぞれ示した。なお、マッピングデータはSEM-EDSで炭素K線、タンタルL線について測定したものである。検出器はEDX社製のものを使用しTime constantその他の測定条件はEDX社の標準測定条件で行った。

さらに、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の、基体側の面のタンタル原

子存在量と炭素原子存在量との原子数比 $C/Ta(at)$ と、その反対側の面（樹脂を主成分とする領域が形成された側）の原子数比 $C/Ta(at)$ とを測定したところ、それぞれ $0.46 \sim 0.69$ と $1.29 \sim 3.50$ となった。

【0046】

（比較例1）

樹脂を主成分とする領域を形成しない以外は、実施例1と同様にして厚さ $200\mu m$ のタンタル金属粉末分散液Aの乾燥塗膜（弁作用金属層）を得た。

その後、基体を剥離し、成形体の断面の写真を図12に示した。

また、その炭素原子のマッピングデータを図13に示した。なお、マッピングデータはSEM-EDSで炭素K線について測定したものである。検出器はEDX社製のものを使用しTime constantその他の測定条件はEDX社の標準測定条件で行った。

さらに、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の、基体側の面のタンタル原子存在量と炭素原子存在量との原子数比 $C/Ta(at)$ と、その反対側の面の炭素原子数比 $C/Ta(at)$ とを測定したところ、どちらもそれぞれ、 $0.60 \sim 0.75$ となった。

【0047】

（電解コンデンサ陽極素子の作製）

（実施例3）

前記実施例1、2で得られた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を用いて以下の様にして電解コンデンサ陽極素子を製造した。

すなわち、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を、PET（基体）とともにスリッターを用いて幅 $3.6mm$ にスリットし、リール状に巻き回した。

【0048】

ついで、リール状に巻回された電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体をPETから剥離して直線状に伸ばした後、 $3.6 \times 4.4mm$ の大きさに打ち抜きチップ状にした。次さらに、直径 $0.2mm$ のリード線の先端部分を加圧し、扁平化した扁平リード線の扁平部分を挟んで重ね合わせ、図5に示した形状の電解コンデンサ陽極素子用の成形体15を作製した。

【0049】

次に、電解コンデンサ陽極素子15を $6.6 \times 10^{-3} \text{ Pa}$ ($5 \times 10^{-5} \text{ torr}$)の真空中で 350°C に昇温して90分間加熱処理し、有機物質(バインダー)の分解・除去を行い、さらに 1300°C 、20分間の焼結処理を行って、図6に示すように、薄形直方体形状のタンタル多孔質焼結体17内に、扁平リード線13の扁平部分13aが埋入された構造のタンタル電解コンデンサ用陽極素子18を得た。

この様に樹脂を主成分とする領域により強度が付与されているため、電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体は、スリットを行い、基体を剥離し、直線状にのばし、打ち抜き、さらにリード線をはさんで加圧する等の加工工程において、撓んだり、打ち抜きの衝撃が付与されたり、リード線と一体化する際の圧力等が付与されても、リール状やチップ状の形状が維持され、加工性が極めて良好であった。また、リール状の成形体から連続的に電解コンデンサ陽極用薄膜状成形体素子を作製できるため、電解コンデンサ陽極用薄膜状成形体及び電解コンデンサ陽極素子の生産効率が極めて良かった。

【0050】

(比較例2)

前記比較例1で得られた電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を用いて、前記実施例2と同様にして電解コンデンサ陽極素子を製造した。

しかしながら、PETを剥離した後、成形体の形状がくずれ、加工することができなかった。

【0051】

これらの結果より、比較例と比べて本発明に係る実施例においては、金属粉末分散液に用いるバインダー樹脂の量を少なくして焼結後の残留炭素の低減をはかっても電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の加工性が極めて良好で、生産効率の向上が図れることが確認できた。

【0052】

【発明の効果】

以上説明したように本発明においては、樹脂を主成分とする領域により電解コ

ンデンサ陽極素子用薄膜状成形体に強度が付与されているため、仮に弁作用金属層に含まれるバインダー樹脂の量を小さくして、焼結後の残留炭素が低減出来る様にしても、極めて加工性が良好な電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を提供することができる。

また、前記弁作用金属を保護するための、樹脂を主成分とする領域は、成形体の表層に配置すればよいので、焼結時に炭素を除去し易く、残留炭素を低減し、電解コンデンサ陽極素子の良好な電気特性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の製造方法の一例を示したもので、基体の上に、第 1 の層、第 2 の層を設けた状態を示した断面図である。

【図 2】 図 1 に示した電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体において、基体と成形体（樹脂を主成分とする領域）との界面で引き剥がしたときの状態を示した断面図である。

【図 3】 本発明の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体において、第 1 の層と第 2 の層とが相溶性のある樹脂を含む例において、これらが一体化している状態を示した断面図である。

【図 4】 樹脂を主成分とする領域が基体側の反対の面に形成された例を示した電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面図である。

【図 5】 本発明に係る電解コンデンサ陽極素子の製造方法の一例を説明するための図であり、扁平リード線を 2 枚のシート間に挟んで得られる成形体素子の斜視図である。

【図 6】 成形体素子を焼結して得られる電解コンデンサ陽極素子の斜視図である。

【図 7】 本発明に係る電解コンデンサ陽極素子を用いて得られた電解コンデンサを例示する概略図である。

【図 8】 実施例 1 の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面の S E M 写真である。

【図 9】 図 9 (a) 、図 9 (b) は、それぞれ、図 8 に示した断面の炭素

原子とタンタル原子とのマッピングデータの図である。

【図 1 0】 実施例 2 の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面の SEM 写真である。

【図 1 1】 図 1 0 に示した断面の炭素原子のマッピングデータの図である。

【図 1 2】 比較例 1 の電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体の断面の SEM 写真である。

【図 1 3】 図 1 3 (a)、図 1 3 (b) は、それぞれ図 1 2 に示した断面の炭素原子とタンタル原子のマッピングデータの図である。

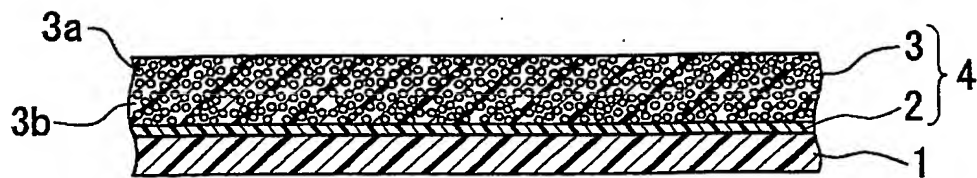
【符号の説明】

- 1、1' 基体
- 2 第 1 の層
- 3 第 2 の層
- 3 a 弁作用金属粉末
- 3 b バインダー樹脂
- 3' 塗膜
- 4、4' 電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体
- 5、5 A、5' 弁作用金属層
- 6、6 A、6' 樹脂を主成分とする領域
- 7' 弁作用金属粉末を主成分とする領域
- 1 2、1 4 薄膜状成形体（打ち抜かれたチップ状成形体）
- 1 3 扁平リード線
- 1 3 a 扁平部分
- 1 5 電解コンデンサ陽極用の成形体素子
- 1 7 タンタル多孔質焼結体
- 1 8 タンタル電解コンデンサ陽極素子
- 3 0 タンタル電解コンデンサ
- 3 1 コンデンサ素子
- 3 2 陰極端子

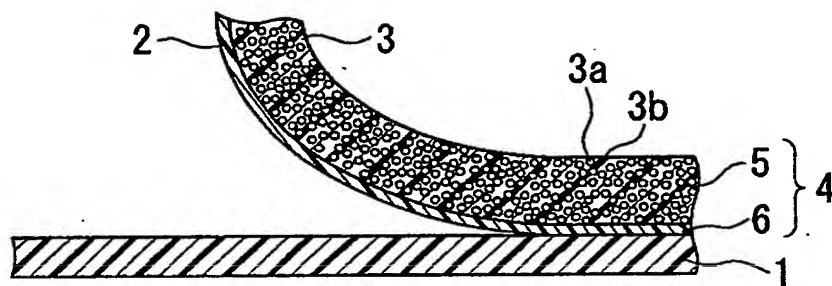
- 3 3 陽極端子
- 3 4 半田
- 3 5 溶接部
- 3 6 樹脂外装

【書類名】 図面

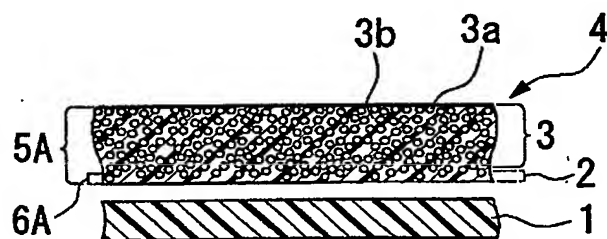
【図 1】



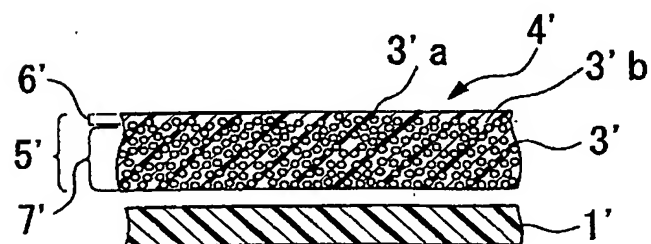
【図 2】



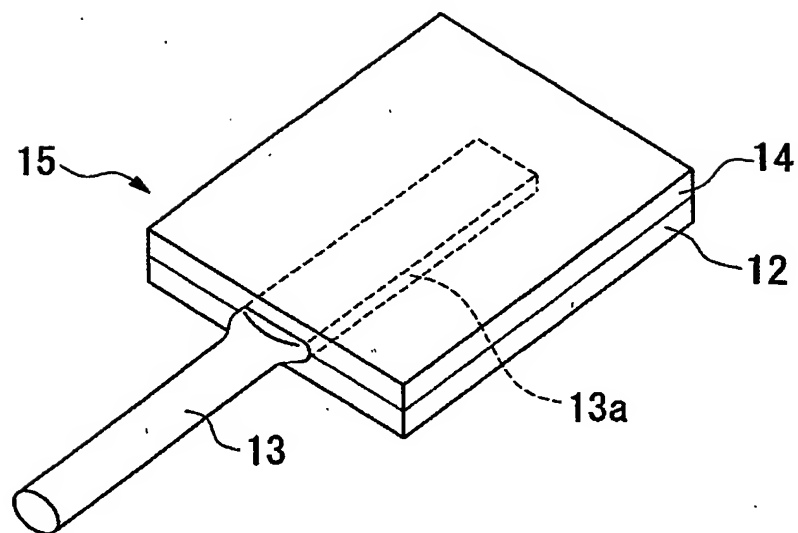
【図 3】



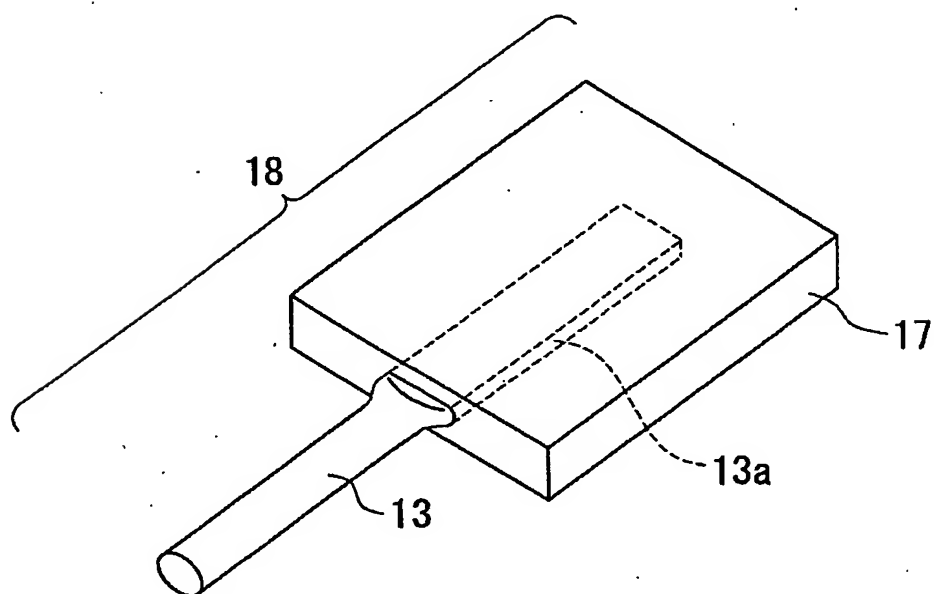
【図 4】



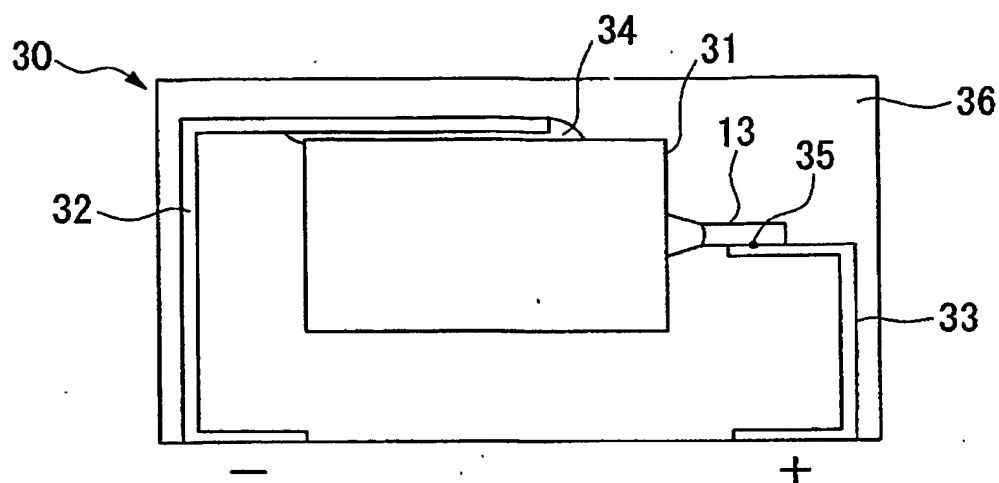
【図 5】



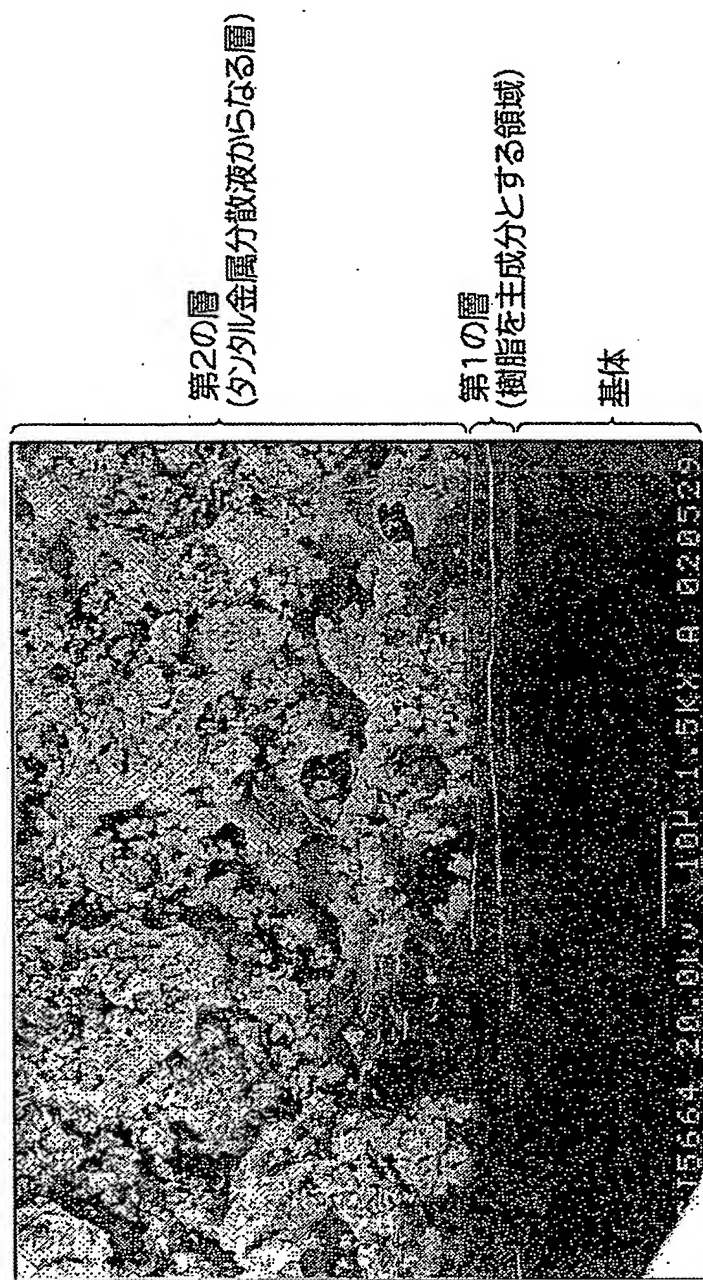
【図 6】



【図 7】



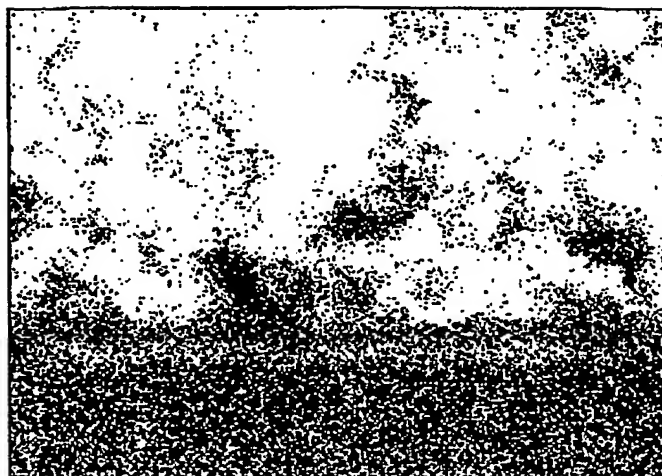
【図8】



【図 9】

(a)

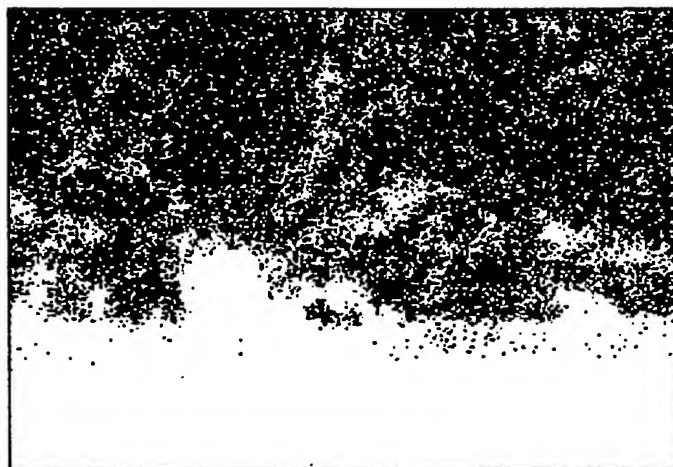
炭素原子のマッピングデータ



CK 10um
1500x kV: 20 Tilt: 0

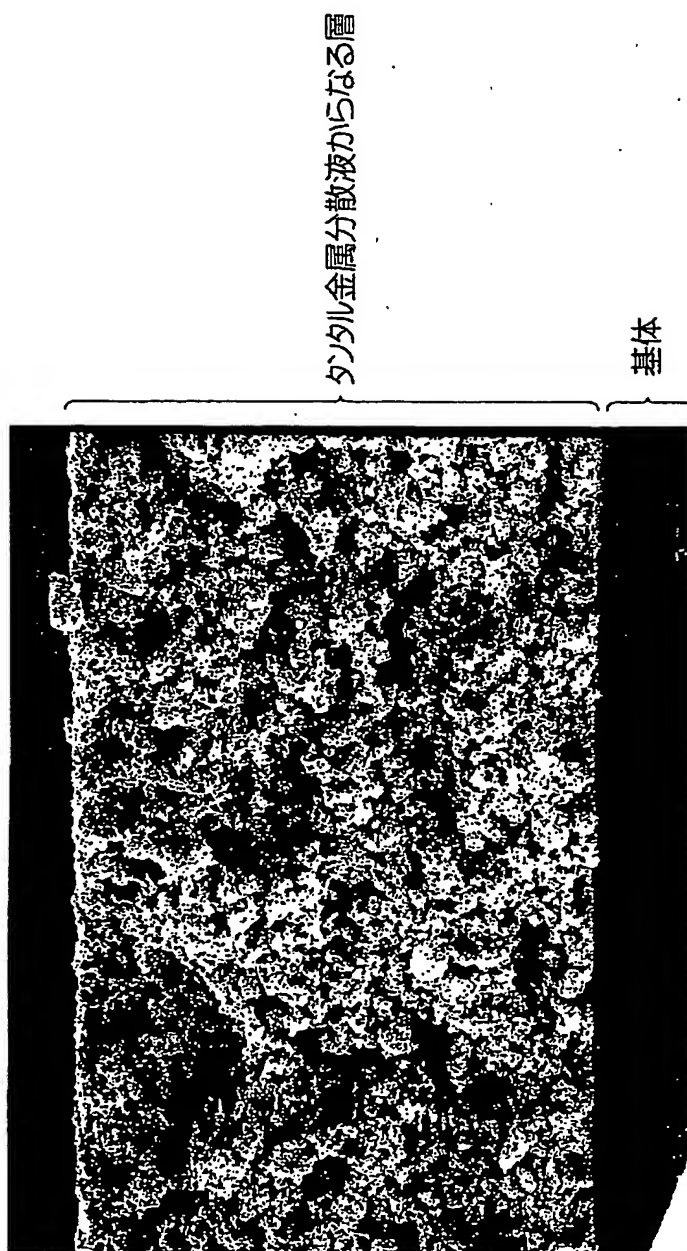
(b)

タンタル原子のマッピングデータ



TaL 10um
1500x kV: 20 Tilt: 0

【図10】



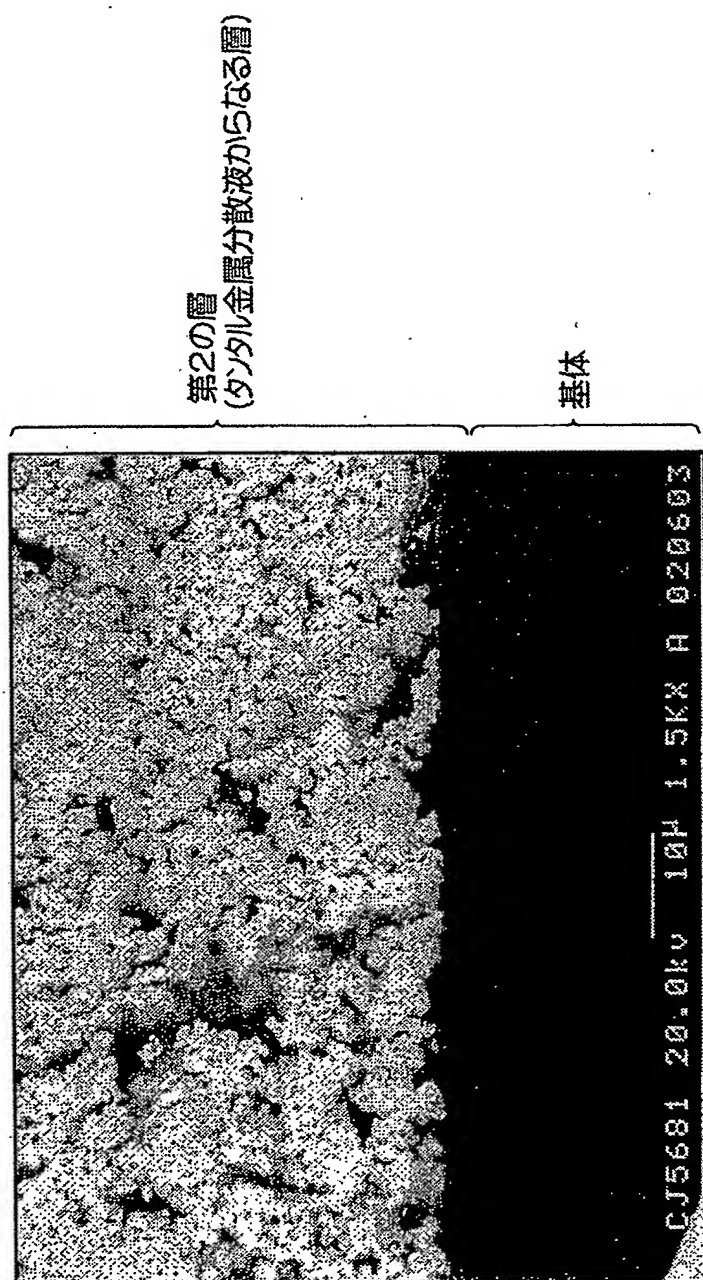
【図 1 1】

炭素原子のマッピングデータ



CK 100um
250x kV: 20 Tilt: 0

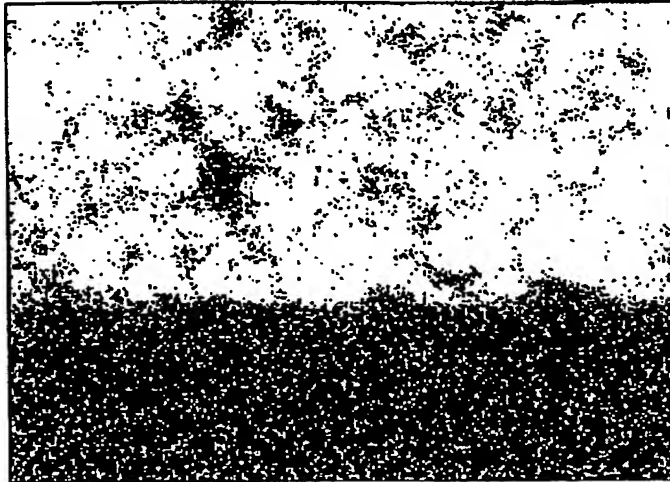
【図 12】



【図 1 3】

炭素原子のマッピングデータ

(a)



CK 10um
1500x kV: 20 Tilt: 0

タンタル原子のマッピングデータ

(b)



CK 10um
1500x kV: 20 Tilt: 0

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電気特性が良好なコンデンサ素子を得られ、かつ加工性の良好な電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体を提供する。

【解決手段】 基体 1 の上に、第 1 の層 2、ついで弁作用金属粉末とバインダー樹脂を含有する第 2 の層 3 を設けることにより、得られる電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体 4 であって、前記第 1 の層 2 と前記基体 1 との接着強度よりも、前記第 1 の層 2 と前記第 2 の層 3 との接着強度が大きいことを特徴とする電解コンデンサ陽極素子用薄膜状成形体。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|---------------|
| 特許出願の番号 | 特願2002-188529 |
| 受付番号 | 50200945741 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第七担当上席 0096 |
| 作成日 | 平成14年 6月28日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|-------------------|
| 【識別番号】 | 000002886 |
| 【住所又は居所】 | 東京都板橋区坂下3丁目35番58号 |
| 【氏名又は名称】 | 大日本インキ化学工業株式会社 |

【特許出願人】

| | |
|----------|-------------------|
| 【識別番号】 | 597126413 |
| 【住所又は居所】 | 東京都東村山市久米川町5-30-1 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社高純度物質研究所 |

【代理人】

申請人

| | |
|----------|---------------------------------------|
| 【識別番号】 | 100064908 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 志賀 正武 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|---------------------------------------|
| 【識別番号】 | 100108578 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 高橋 詔男 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|---------------------------------------|
| 【識別番号】 | 100089037 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 渡邊 隆 |

【選任した代理人】

| | |
|----------|---------------------------------------|
| 【識別番号】 | 100101465 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 青山 正和 |

次頁有

認定・付加情報（続き）

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ
ル 志賀国際特許事務所

【氏名又は名称】 村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002886]

1. 変更年月日 1990年 8月17日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都板橋区坂下3丁目35番58号
氏 名 大日本インキ化学工業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[597126413]

1. 変更年月日 1997年 8月 1日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都東村山市久米川町5-30-1

氏 名 株式会社高純度物質研究所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.